Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara.

Von G. Stache.

In einer unter vorstehendem Titel der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vorgelegten palaeontologischen Arbeit, welche im XLVI. Bande der Denkschriften erscheinen wird, gibt der Verfasser Bericht über die Untersuchung von Gesteinsstücken und einzelnen Fossilresten, welche Dr. O. Lenz auf seiner Reise über Marokko und Tarudant nach Timbuktu speciell in dem Gebiete zwischen Fum el Hossan am Nordrande des Districtes von Wadi-Draa und dem Dünengebiete der Wüste von Igidi (Iguidi) sammelte.

Es gelang aus dem Rohmaterial, welches ich petrographisch und palaeontologisch in vier Gruppen absonderte, eine auf 7 Foliotafeln repräsentirte Reihe von zur specielleren Charakteristik der von Lenz schon als palaeozoisch erkannten Schichten der West-Sahara verwendbaren Petrefacten zu gewinnen.

Das Hauptresultat dieser Untersuchung ist die Constatirung des Auftretens und der grossen Verbreitung von Äquivalenten der unteren Abtheilung der Steinkohlenformation oder der Kohlen-Kalkgruppe in dem nördlichen Depressionsgebiete der West-Sahara. Zugleich wird damit der Mangel oder die nur untergeordnete Verbreitung älterer palaeontologischer Schichten innerhalb dieses Gebietes wahrscheinlich gemacht.

Von den vier Faunenfragmenten stammen drei aus petrographisch und im regionalen Auftreten verschiedenen Gesteinsschichten. Als besondere Gruppe sind die freien, schon in ausgelöstem Zustande vorgelegenen, an verschiedenen Punkten der genannten Strecke von Lenz gesammelten Korallen und Entrochiten behandelt.

Bei einem Theile derselben ist die Herkunft aus einem irgend einer von den drei in Handstücken vertretenen Gesteinsbildungen sehr ähnlichen Muttergestein zwar nachweisbar; aber mit Rücksicht darauf, dass petrographisch sehr ähnliche Schichten sich oft in verschiedenen Horizonten wiederholen, und dass in keiner der drei im gleichen Gestein fixirten Faunengruppen mit den losen Korallen oder den Entrochiten übereinstimmende Formen gefunden wurden, muss angenommen werden, dass in dem ganzen Complexe der Kohlenkalkschichten der West-Sahara mehrere besondere Korallenlager und mehrere an grossen Crinoidenresten reiche Einschaltungen vorkommen.

Die vier Faunenfragmente vertheilen sich in folgender Weise regional und nach dem petrographischen Charakter der Stammschicht:

1. Nördliche Verbreitungszone des Kohlenkalkes der West-Sahara, vertreten durch an grossen Producten reiche Kalke in zwei petrographisch verschiedenen Nuancen. Die Productenkalkbänke des Wadi-Draagebietes bei Fum el Hossan oder in Kürze der Productenkalk von Fum el Hossan lieferte aus vier bis fünf Gesteinsstücken vorzugsweise Productenformen aus der Gruppe der einfachen *Striati* und *Undulato-striati* einen einzigen *Laevis*. Untergeordnet kommen einige kleine *Athyris*-Formen, *Streptorhynchus* - Varietäten der Gruppe *Crenistria* und eine *Pleurotomaria* vor.

Die wichtigsten, mit bekannten Arten stimmenden oder vergleichbaren Formen sind: *Productus aff. giganteus* var. *hemisphaericus*, *Prod. margaritaceus*, *Prod. undiferus* und *Prod. subtesselatus* n. f.

Die interessantesten neuen Formen sind zwei in gewisser Richtung zu Chonetes neigende Typen, *Prod. Africanus* n. f. und *Prod. papyraceus* n. f.; nächst dem sind von neuen gerippten, gestreiften und undulirten Varianten der afrikanischen Productenfauna *Prod. crenulato-costatus*, *semistriatus*, *crassus*, *Lenzi*, *tripartitus* und endlich der glatte *Prod. devestitus* hervorzuheben. (Taf. I und Taf. II.)

2. Mittlere Verbreitungszone mit dem zweiten Faunenfragment. Regional und im Verhältniss zu anderen Gesteinsschichten nicht näher fixirbarer, hell gelblich grauer,

kalkhaltiger feinkörniger Sandstein mit dickschaligen Spiriferenresten, vereinzelten Producten, einem *Rhynchonella*-Bruchstück und einer eigenthümlichen parasitischen Koralle. Die zum grösstentheils mangelhaft erhaltenen Petrefactenreste sind (Taf. III) beschrieben als: *Spirifer* cf. *Mosquensis*?, *Spirifer* cf. *distans*, *Spirifer Lenzi* n. f., *Spirifer* sp. sp., *Productus aff. margaritaceus*, *Prod.* sp., *Rhynchonella* cf. *Carringtoniana* Davids. und ? *Favosites parasitica* Phill. var. *Saharica.* Nach den Angaben von Dr. Lenz stammen diese Sandsteine aus dem mittleren Theile der bezeichneten Wüstenstrecke.

3. Unbestimmtes über verschiedene Theile der ganzen Strecke verbreitetes Fundgebiet mit dem dritten aus Einzelkorallen und einer grossen Zahl von Entrochiten bestehenden Fragment dieser afrikanischen Kohlenkalkfauna.

Die Korallen (Taf. IV.) stammen dem Versteinungs- und Füllmaterial der Zellenräume nach aus drei petrographisch verschiedenen Lagern.

Das grösste und schönste Exemplar *Cyathophyllum Khalifa* n. f. ist ein Drilling mit theilweise erhaltener Epithek und freien nicht verwachsenen Kelchrändern; eine mit *Cyath. Stutchburyi* M. Edw. und Haime und *Cyath. regium* M. Edw. und Haime des englischen Bergkalkes verwandte Form zeigt dunkles Kalkmaterial, ähnlich dem des dunklen Productenkalkes.

Drei kleinere Cyathophyllen (Einzelformen), darunter *Cyath.* cf. *plicatum* Goldf., aus lichtgelbem spathigen Kalk mit weisser bis glasigglänzender krystallinischer Kalkspathausfüllung des zelligen Netzwerkes, ihrer Herkunft nach unsicher, scheinen in weicheren, kalkigen Mergeln eingebettet gewesen zu sein.

Zwei kleine Einzelkorallen (*Amplexus* sp. und ? *Zaphrentis* sp.) mit theilweise erhaltener Epithekalschicht verrathen ihren Ursprung aus sandigem Muttergestein.

Die Entrochiten (Taf. V und VI), zum grossen Theile Säulenstücke von 10 bis 20 und 20 bis 30 Mm. Dicke, gehören grossen Crinoideen-Stämmen an und stimmen zumeist am besten mit Säulenformen der Gattung *Poteriocrinus.* (*Poteriocrinus crassus, sigillatus* etc.) *Entrochi laeves* herrschen vor, sowohl unter den Säulen mit weitem als unter denen mit engem Nahrungscanal.

Nächst dem sind die gleichfalls bei *Poteriocrinus* häufigen *Entrochi tornati* mit weitem und engem Canal vertreten. Selten oder nur vereinzelt sind die *Entrochi impares*, *mammillati*, *cari*, die knotigen *cingulati* sowie die *stellati*.

Der günstige Erhaltungszustand der zum Theil gesteinsfreien, zum Theil nur mit losem Material erfüllten Canalräume ermöglichte es, die bisher meist ausser Acht gelassene Beschaffenheit der Wandungen des Nahrungscanales direct und durch Abnahme seines Reliefnegativs (Schraubensteinrelief in Kittmasse) zu untersuchen. Es wurde festgestellt, dass äusserlich sehr ähnliche Entrochiten eine verschiedene Architektur des Canalraumes haben und demnach verschiedenartige Schraubensteinformen bilden müssen.

Abgesehen von der Weite, Tiefe und Schärfe der Nathfurchen zwischen den Einzelgliedern und der damit zusammenhängenden schmäleren oder breiteren Beschaffenheit der ringförmigen Gliedwandzonen, wurden: 1. glatte, ebene, concave und convexe, 2. verschieden ringförmig gekielte und gefurchte und 3. querleistige und quergefurchte oder quergrubige Ausbildungsformen dieser Wandzonen zum Theil in Verbindung mit ringförmiger Leistung oder Furchung constatirt.

Wie bei den Korallen, so zeigt auch hier anhaftendes oder den Canal ausfüllendes Gesteinsmaterial, dass diese Crinoideen-Reste aus verschiedenem Muttergestein stammen. Ein Theil zeigt das mit dem der Productenkalke, ein anderer das mit dem des Spiriferensandsteins übereinstimmende Gestein; eine dritte Partie hat ein mit dem im folgenden aufgeführten Crinoidenmergel petrographisch verwandtes Füllmaterial; eine vierte Partie endlich hat einen besonderen, abweichenden Erhaltungszustand.

Der Erhaltungszustand der Aussenwände der frei umherliegenden, aus den Schichten gelösten, vom sandführenden Wind herumgerollten und von der Wüstensonne durchhitzten Entrochiten ist natürlich selten ein ganz befriedigender. Sie sind einseitig oder ringsum, stellenweise oder total glatt gescheuert, pockennarbig (nach Art der von Quenstedt erwähnten schrottkornartigen Eindrücke) und tief muschlig ausgesprengt nach Art von Quenstedt's *Laceratus*, endlich tief abgeschliffen und nebenbei noch mit spiralkantiger Anordnung muschlig lacerirt.

4. Südliche Verbreitungszone des Kohlenkalkes der West-Sahara mit der brachiopodenreichen, Bryozoen und vereinzelte andere Reste enthaltenden Mikrofauna der kalkigplattigen und mürben Crinoideenmergel von Igidi (Iguidi). Dieses vierte Fragment der Kohlenkalkfauna der West-Sahara enthält eine mannigfaltigere Reihe von Formen. Unter allen diesen Resten befindet sich jedoch auch hier kein einziger, welcher mit älteren, z. B. devonischen Formen in so naher Verwandtschaft stünde, dass man etwa an eine devonisch-carbonische Misch- oder Übergangsfauna zu denken berechtigt wäre. Der carbonische Charakter ist vielmehr durchgreifend, und besonders sind es die dieser Fauna angehörenden kleinen Producte, welche auf die nahe Übereinstimmung des durch diese Schichten im Süden repräsentirten Horizontes mit dem Productenniveau der nördlichen Kohlenkalkzone hinweisen. Es ist eine petrographisch und palaeontologisch etwas verschiedene Facies, mit der wir es hier zu thun haben; aber es kann nicht leicht ein innerhalb der Schichtenreihe des ganzen Kohlencomplexes der West-Sahara von dem Horizonte des Productenkalkes von Fum el Hossan weit entferntes Glied dieser Reihe sein.

Die kleine Fauna setzt sich im Wesentlichen aus folgenden Formen zusammen: *Productus undiferus* de Kon., *undatus* Defr., cf. *Deshayesianus* de Kon., *Prod. desertorum* n. f., *Chonetes aff. tuberculata* M'Coy, *Streptorhynchus aff. crenistria Phil.* var., *Streptorh. pusillus* n. f., *Orthis* cf. *Michelini* l'Eveill, *Orth. Iguidiensis* n. f., *Spiriferina* sp.. *Spirifer aff. plano-convexus* Shum., *Spirifer Lenzi* n. f., *Athyris* cf. *planosulcata Phil.*, ? *Rhynchonella* cf. *trilatera* de Kon., *Terebratula aff. Gillingensis*, ? *Discina* sp., *Pecten* cf. *mactatus* de Kon., *Pecten* sp. *indet.*, ? *Straparollus* cf. *permianus* King., *Orthoceras Africanum* n. f., *Fenestella plebeja* M'Coy, *Fenest. elegantissima* Eichw., *Ascopora rhombifera Phill.* sp., *Stenopora* sp. Überdies fanden sich Spuren von Foraminiferen, mit Kieselkörnchen agglutinirender Kalkschale und von Entomostraceen.

Bei dem typisch untercarbonischen Charakter der Producten kommen die vereinzelten Beziehungen einiger unwesentlicher Reste auf permische Formen für die Beurtheilung des Altersniveaus kaum in Betracht.

Es knüpfen sich an das Ergebniss der palaeontologischen Untersuchung leicht noch die folgenden Schlüsse.

Die Productenfauna der Kalke der nördlichen Schichtenzone von Fum el Hossan gibt ebenso wie die Producten der Fauna der Crinoidenmergel von Iguidi in der südlichen Kohlenkalkzone der West-Sahara einen ausreichenden Anhaltspunkt, um in diesen Schichten ein Äquivalent des Productenkalkes von Visé zu erblicken. Nach Gosselet's Eintheilung ist dies der mittlere Haupthorizont der oberen Abtheilung des belgischen Kohlenkalkes (Etage du Calcaire de Visé). Wenn auch die Belege für die ganze Entwicklungsreihe der Kohlenkalkschichten der West-Sahara nicht ausreichend sind, um für den Productenkalk von Fum el Hossan innerhalb derselben nur auf Grund der Analogie mit dem belgischen Hauptproductenkalk eine gleiche mittlere Position in der oberen Abtheilung ohne Weiteres anzunehmen, so ist doch zum mindesten der Schluss berechtigt, dass sowohl in der nördlichen als auch in der südlichen Verbreitungszone der Kohlenkalkäquivalente der West-Sahara die „Etage du Calcaire de Visé" überhaupt und wahrscheinlich vorzugsweise vertreten sei.

Minder sicher wäre des ungenügenden Materials wegen die Deutung des Sandsteins mit Spiriferen-Resten, als ein Anzeichen der Vertretung von Gosselet's unterer Abtheilung des belgischen Kohlenkalkes (Etage du Calcaire de Tournay) mit dem Horizonte des *Spirifer Mosquensis* Fisch. in der Mittelregion der West-Sahara.

Die Frage, ob dieser Spiriferen führende Sandstein der Sahara einen tieferen oder einen höheren Horizont repräsentirt, kann um so weniger ohne sichere stratigraphische Anhaltspunkte discutirt werden, als sowohl im russischen wie im südalpinen Kohlenkalk dieser Spirifer nicht unter, sondern über dem Niveau des *Productus giganteus* seine Verbreitungshorizonte hat. Vielleicht ist der russische typische *Prod. giganteus* von seinen jüngeren belgischen Verwandten auch paläontologisch getrennt zu halten.

Auf Grund einer von Beyrich gelegentlich der Untersuchung des Overweg'schen Materials aus dem Gebiete der Ost-Sahara (Murzuk-Ghat) über die Möglichkeit der Vertretung des Kohlenkalkes geäusserten Vermuthung, sowie mit Bezugnahme

auf die im Westen von Ghat bis an die Ostgrenze der Sandwüste von Iguidi von M. G. Rolland (Carte géologique du Sahara etc. etc. Bull. Soc. Geol. de France 1881. Extrait.) angenommene Verbreitung devonischer Schichten, ergibt sich schliesslich die Ansicht, dass nicht nur in dem Westflügel, sondern durchwegs im ganzen nördlichen Depressionsgebiet der Sahara von West bis Ost die dem Kohlenkalk äquivalenten Schichtencomplexe sich als bei weitem verbreitetste Gruppe der palaeozoischen Reihe dürfte erweisen lassen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Meer der älteren Carbonzeit, — das Kohlenkalkmeer — hier in langer west-östlicher Küstenlinie den alten centralafrikanischen Festlandskern begrenzte, und es dürfte die Communication der Kohlenkalkfaunen der nordafrikanischen Meereszone gegen Nord weder in der Richtung nach den belgischen, noch in der Richtung nach den südalpinen Wohnsitzen der an Producten reichen Meeresfaunen jener Zeit verschlossen gewesen sein. Für eine Verbindung des alten sardinischen Festlandkernes mit dem krystallinischen Festlandgebiet Centralafrikas liegt kein Anhaltspunkt vor und der geologische Bau des grossen Atlas-Systems spricht direct dagegen, dass es hier ein durch Land völlig getrenntes östliches und westliches Meeresgebiet während der devonisch-carbonischen Zeitperiode gegeben habe.
